



Europäisches Patentamt  
European Patent Office  
Office européen des brevets



⑪ Veröffentlichungsnummer : **0 459 183 B1**

⑫

## EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

⑯ Veröffentlichungstag der Patentschrift :  
**29.12.93 Patentblatt 93/52**

⑮ Int. Cl.<sup>5</sup> : **G05G 9/04, G05G 5/03,**  
**F15B 13/042**

⑯ Anmeldenummer : **91107375.7**

⑯ Anmeldetag : **07.05.91**

### ⑯ Steuergeber.

⑯ Priorität : **01.06.90 DE 4017696**

⑯ Entgegenhaltungen :  
DE-A- 3 238 048  
DE-B- 1 031 868  
DE-C- 767 337  
US-A- 4 587 510  
US-A- 4 620 176

⑯ Veröffentlichungstag der Anmeldung :  
**04.12.91 Patentblatt 91/49**

⑯ Patentinhaber : **ROBERT BOSCH GMBH**  
**Postfach 30 02 20**  
**D-70442 Stuttgart (DE)**

⑯ Bekanntmachung des Hinweises auf die  
Patenterteilung :  
**29.12.93 Patentblatt 93/52**

⑯ Erfinder : **Meier, Dietmar, Ing.**  
**Meisenweg 5**  
**W-7533 Tiefenbronn (DE)**  
Erfinder : **Lehmann, Bernhard, Dipl.-Ing.**  
**Goethestrasse 29**  
**W-7141 Möglingen (DE)**

⑯ Benannte Vertragsstaaten :  
**DE ES FR GB IT**

⑯ Entgegenhaltungen :  
**EP-A- 0 043 809**

**EP 0 459 183 B1**

Anmerkung : Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingegangen, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

**Beschreibung****Stand der Technik**

Die Erfindung geht aus von einem Steuergeber nach der Gattung des Hauptanspruchs. Aus der US-A-4 620 176 ist ein Steuergeber bekannt, dessen Schaltstange über ein Kugelgelenk in einem Gehäuse gelagert ist. Diese Schaltstange steht in Wirkverbindung mit zwei rechtwinklig zueinander angeordneten Steuerbügeln, die schwenkbar im Gehäuse gelagert sind. Jedem dieser Steuerbügel ist ein Drehwinkelgeber bzw. Potentiometer zugeordnet. Derartige bekannte Steuergeber sind wohl einfach im Aufbau, genügen jedoch nicht mehr den Anforderungen an eine fortschrittlichere Technik.

**Vorteile der Erfindung**

Der erfindungsgemäße Steuergeber mit den kennzeichnenden Merkmalen des Hauptanspruchs hat demgegenüber den Vorteil, daß er bei nur geringfügig höherem Aufwand eine wesentliche Funktionsverbesserung mit sich bringt und somit auch für Sonderfälle besonders gut geeignet ist.

Besonders vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung ergeben sich aus den Unteransprüchen.

**Zeichnung**

Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung ist in der nachfolgenden Beschreibung und Zeichnung wiedergegeben. Letztere zeigt in Figur 1 einen Längsschnitt durch einen Steuergeber, in den Figuren 2A bis 2D ein Einzelteil in den verschiedenen Ansichten (Rastplatte), in Figur 3 einen Schnitt durch ein Gehäuseteil, in Figur 4 einen Draufsicht auf das Gehäuseteil nach Figur 3, in Figur 5 eine Seitenansicht des Steuergesbers und in Figur 6 eine Anwendungsmöglichkeit für den Steuergeber.

**Beschreibung des Ausführungsbeispiels**

In Figur 1 ist mit 10 das etwa topförmige Gehäuse eines Steuergesbers bezeichnet, an dessen offenem oberen Teil ein Steuergehäuse 11 angeordnet ist, welches selbst wiederum durch eine Kulisse 12 verschlossen ist. Das Steuergehäuse 11 hat einen offenen, im Querschnitt quadratischen Fortsatz 13, welcher weit in das Gehäuse 10 hineinragt und an dessen unterer Seite eine Rastplatte 14 befestigt ist. In der Kulisse 12 befindet sich eine Kulisse 15 für eine Schaltstange 16, die bis an das Ende des Fortsatzes 13 in das Gehäuse hineinragt, d. h. bis zur Rastplatte 14. Die Schaltstange 16 ist in einem Kugelgelenk 17 gelagert, welches Teil eines trichterartigen Fortsatzes 18 ist, der sich nach unten, d. h. zur Rastplatte 14 etwa konisch verengt und im Kugelgelenk 17 endet.

Die Form des Fortsatzes 18 ist im unteren Teil 18A stark konisch und leicht gewölbt, es folgt dann nach oben zu einer ringnutartige, umlaufende Einbuchtung 18B, worauf eine sich wiederum stark konisch gewölbte Zone 18C anschließt, die sich dann abflacht und in einem zylindrischen Endteil 18D endet. Die gesamte beschriebene Kontur ist kreisförmig ausgebildet.

Oberhalb des Kugelgelenks 17 befindet sich verschiebbar an der Schaltstange 16 ein ringförmiges Gleitstück 19, auf welches eine Druckfeder 20 einwirkt, die sich an einem Federteller 21 abstützt, das mit Hilfe eines Sprenglings 22 an der Schaltstange befestigt ist und in die Kulisse 15 hineinragt. Die Druckfeder 20 drückt das Gleitstück mit seiner gerundeten Außenseite an den Mantel des Fortsatzes 18.

Der unterhalb des Kugelgelenks 17 liegende Teil der Schaltstange befindet sich in Wirkverbindung mit zwei Auslenkbügeln 24, 25, die rechtwinklig zueinander im Fortsatz 13 des Steuergehäuses 11 schwenkbar gelagert sind. Beschrieben ist nur der Steuerbügel 24, da der Steuerbügel 25 genauso ausgebildet und gelagert ist. In einer Querbohrung 26 des Gehäuses ist der Zapfen 27 eines Drehwinkelgebers 28 (Potentiometer) gelagert, wobei sich an den Zapfen 27 ein weiterer Zapfen 32 mit wesentlich geringerem Durchmesser anschließt, welcher in das Steuergehäuse hineinragt, und zwar in den Raum zwischen dem Fortsatz 13 und dem Fortsatz 18. Der Zapfen 32 hat eine Abflachung 29, an welcher ein Stift 30 anliegt, welcher in einer Bohrung 31 des Bügels 24 steckt.

Diametral gegenüber der Bohrung 26 befindet sich im Fortsatz 13 eine achsgleich verlaufende Bohrung 33, in welcher ein Lagerzapfen 34 gelagert ist, der ebenfalls in das Steuergehäuse hineinragt und auf dem die zweite Lagerbohrung 35 des Steuerbügels 24 gelagert ist. In seinem mittleren Teil hat der Steuerbügel 24 einen Längsschlitz 36, durch welchen der untere Teil 16A der Schaltstange hindurchtritt. An diesem Teil ist auf der Schaltstange eine Gleitbuchse 37 gelagert, die beidseits von Sprenglingen 38 fixiert wird. Ein Druckbolzen 39 ragt mit seinem Schaft 40 in eine Längsbohrung 41 der Schaltstange hineinragt, in welcher eine Druckfeder 42 angeordnet ist, welche den Druckbolzen 39 gegen die Rastplatte 14 drückt, auf welche weiter unten eingegangen ist. Beim Verschwenken des Schalthebels 16 um das Gelenklager 17 bewegt sich der untere Teil 16A des Schalthebels im Schlitz 36 des Steuerbügels 24 in einer Ebene, die mit Y bezeichnet ist.

Der Steuerbügel 25 ist genauso ausgebildet wie der Steuerbügel 24. Durch seinen Längsschlitz 44, welcher dem Längsschlitz 36 im Schaltbügel 24 entspricht, durchdringt der Schalthebel 16 diesen Steuerbügel im Bereich der Gleitbuchse 37. Der Schalthebel 16 ist durch die Fesselung in diesem Gleitbügel um das Gelenklager 17 in einer Ebene X verschwenk-

bar, welche senkrecht verläuft zur Ebene Y.

Die Rastplatte 14, wozu auch auf die Figuren 2a bis 2d verwiesen wird, hat in ihrer Mitte und der Schaltstange zugewandt eine Fläche 46, welche Teil einer Kugelfläche ist, deren Zentrum in der Achse der Schaltstange 16 liegt, wenn sich diese in genau senkrechter Mittelposition befindet. Die Fläche 46 erstreckt sich weit nach außen und hat von oben gesehen - siehe Figur 2C - Quadratform. Sie endet an einer rundumlaufenden und abfallenden Kante 47, welche wiederum in eine außenliegende Fläche 48 übergeht, die ebenfalls Kugeloberflächenform aufweist und zentrisch zur Fläche 46 verläuft. Von den Eckpunkten der Fläche 46 gehen diagonal verlaufende Nuten 49 aus. Es sei noch bemerkt, daß die Rastplatte 14 selbstverständlich fest am Fortsatz 13 des Steuergehäuses 11 angeordnet ist. Zwischen Kulisse 12 und Steuergehäuse 11 ist eine Gummihäube 50 angebracht, welche den gesamten Steuergeber zur Schaltstange 16 hin dicht abdeckt. Die Kulisse 12 ist mittels Schrauben 51 mit dem Steuerteil 11 verbunden. In die untere Öffnung 52 des Gehäuses 10 ist - wie Figur 5 zeigt - ein Kabelbaumstecker 53 eingebaut. Die beiden Potentiometer - von denen nur das Potentiometer 28 dargestellt ist - sind von außen einstellbar. Hierzu wird auf Figuren 3 und 4 verwiesen. In einem Flansch des Gehäuses befindet sich eine Rändelmutter 54, mit deren Hilfe das Potentiometer 28 auf einen bestimmten Sollwert eingestellt werden kann. Mit einer zweiten Rändelmutter 55 kann der vom Steuerbügel 25 betätigte Drehwinkelgeber eingestellt werden.

Der erfundungsgemäße Steuergeber ist insbesondere dafür geeignet, zwei Proportionalmagnete 57, 58 eines Wegeventils 59 zu betätigen, mit dessen Hilfe ein Arbeitszylinder 60 gesteuert wird, siehe hierzu Figur 6.

Der Steuergeber bzw. die Schaltstange 16 kann in den Richtungen der beiden Hauptachsen X, Y gleichzeitig ausgelenkt werden. Bei einer Auslenkung der Schaltstange 16 aus der Mittelstellung gleitet das Gleitstück 19 entlang der Schaltstange und mit seiner Außenkontur auf der gewölbten konischen Kontur 18A bis 18C des Steuergehäuses 11. In dieser Kontur ist - wie beschrieben - die steile Kante 18C ausgebildet, so daß bei Erreichen eines bestimmten Auslenkwinkels in der X- oder Y-Richtung ein Anstieg der Betätigungs Kraft infolge der erhöhten Reibungskraft am Gleitstück erzielt wird. Damit hat der die Einrichtung Betätigende ein gutes Gefühl für die Größe der Auslenkung. Mit Hilfe des Steuergebers wird beispielsweise die Geschwindigkeit der hydraulischen Stellglieder - in diesem Fall des Arbeitszylinders - an die jeweiligen, unterschiedlichen Arbeitsvorgänge optimal angepaßt. Die Einstellmöglichkeit wird über die Drehwinkelgeber erreicht. Die Widerstandsänderung bewirkt eine Empfindlichkeitsänderung der Elektronik, was sich auf die Größe des elektrischen Stromes

für die Ansteuerung der Proportionalventile 57 und 58 bei einem bestimmten Auslenkwinkel der Schaltstange auswirkt, die maßgeblich für die Auslenkung des Steuerschiebers im Wegeventil und somit für den Volumenstrom im Arbeitszylinder 60 ist. Die Anordnung der beiden Potentiometer ist so gewählt, daß eine sichere Zuordnung für beide Achsen gewährleistet ist und eine unbeabsichtigte Verstellung vermieden wird. Die Potentiometer werden über die Rändelscheiben 54, 55 - siehe Figur 3 und 4 - eingestellt.

Nach Erreichen oder Überschreiten eines bestimmten Auslenkwinkels der Schaltstange soll nach dem Loslassen derselben der Steuergeber mit diesem bestimmten Winkel ausgelenkt bleiben (Raststellung), und nur mit einer erhöhten, in Richtung Ruhestellung aufgebrachten Kraft aus dieser Raststellung herausgebracht werden. Dies wird erreicht mit Hilfe der Rastplatte 14 und dem Druckbolzens 39. Der Druckbolzen gleitet bei Erreichen oder Überschreiten eines bestimmten Auslenkwinkels der Schaltstange von der inneren Kugelfläche 46 auf die äußere Kugelfläche 48. Die Vorspannung des Druckbolzens 39 reicht aus, um den Rückstellkräften der Feder 20 über das Gleitstück 19 entgegenzuwirken. Beim Überschreiten des bestimmten Auslenkwinkels in beiden Achsen wird der Druckbolzen durch die Nuten 49 an der Rastplatte in dieser Position geführt und gehalten.

#### Patentansprüche

1. Steuergeber, insbesondere für Hydraulikventile, mit einer Schaltstange (16), die mit einem Kugelgelenk (17) in einem Gehäuse (10, 11) gelagert und in wenigstens zwei Hauptachsen auslenkbar ist und in Wirkverbindung steht mit zwei rechtwinklig zueinander angeordneten Steuerbügeln (24, 25), die schwenkbar im Gehäuse gelagert sind, wobei jeweils an einer Lagerstelle eines Steuerbügels ein Drehwinkelgeber (28), insbesondere Potentiometer, angeordnet ist, dadurch gekennzeichnet, daß an der Schaltstange ein federbelasteter Gleitkörper (19) angeordnet ist, der mit seinem Außenrand an einer konisch gewölbten Gehäusekontur (18A bis 18C) gleitet, die unterschiedliche Steigungen aufweist, und daß an der Schaltstange ein verschiebbarer, von einer Feder (42) belasteter Gleitkolben (39) angeordnet ist, der an einer gehäusefesten Rastplatte (14) anliegt.
2. Steuergeber nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß sich das Kugelgelenk (17) in einem Steuergehäuse (11) befindet, welches am Gehäuse (10) angebaut ist und einen ersten quadratischen Fortsatz (13) aufweist, in welchem die Lagerstellen (27, 34) für die Steuerbügel ausge-

bildet sind, und einen zweiten inneren Fortsatz (18), an welchem die konisch gewölbte Kontur (18A bis 18C) ausgebildet ist, welche kreisförmigen Umfang hat.

3. Steuergeber nach Anspruch 1 und/oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Drehachsen der Steuerbügel und des Kugelgelenks (17) der Schaltstange in derselben Ebene liegen.
4. Steuergeber nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Rastplatte (14) einen inneren, kugeloberflächenförmigen Bereich (46) aufweist, dessen Zentrum mit dem Drehpunkt des Lagers (17) der Schaltstange (16) übereinstimmt, und daran anschließend einen konzentrischen, tiefer liegenden, ebenfalls kugeloberflächenförmigen Bereich (48), der dieselbe Wölbungsrichtung aufweist wie der erste Bereich und konzentrisch zu ersterem liegt.
5. Steuergeber nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen dem inneren, Kugelförmigen Bereich (46) und dem besagten, daran anschließenden, äußeren Bereich (48) eine abfallende Kante (47) ausgebildet ist.
6. Steuergeber nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Drehwinkelgeber von außen her mittels Rändelscheiben (54, 55) einstellbar sind.
7. Steuergeber nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß dieser über die Drehwinkelgeber (28) mit Proportionalventilen (57, 58) eines Steuerschieberventils (59) in Wirkverbindung stehen.

#### Claims

1. Control transmitter, especially for hydraulic valves, with a switch rod (16) which is mounted in a housing (10, 11) by means of a ball joint (17) and can be deflected in at least two major axes and which is connected operatively to two control brackets (24, 25) which are arranged at right angles to one another and which are mounted pivotably in the housing, a rotary-angle transmitter (28), especially a potentiometer, being arranged respectively at a bearing point of a control bracket, characterized in that there is arranged on the switch rod a spring-loaded sliding body (19) which slides with its outer edge on a conically curved housing contour (18A to 18C) having different gradients, and in that there is arranged on the switch rod a displaceable sliding piston (39) which is loaded by a spring (42) and which bears

against a catch plate (14) fixed relative to the housing.

- 5 2. Control transmitter according to Claim 1, characterized in that the ball joint (17) is located in a control housing (11) which is built on the housing (10) and which has a first square extension (13), in which the bearing points (27, 34) for the control brackets are formed, and a second inner extension (18), on which is formed the conically curved contour (18A to 18C) having a circular circumference.
- 10 15 3. Control transmitter according to Claim 1 and/or 2, characterized in that the axes of rotation of the control brackets and of the ball joint (17) of the switch rod lie in the same plane.
- 20 25 4. Control transmitter according to one of Claims 1 to 4, characterized in that the catch plate (14) has an inner region (46) which is in the form of a spherical surface and the centre of which coincides with the centre of rotation of the bearing (17) of the switch rod (16), and, adjoining the said region (46), has a concentric lower region (48) which is likewise in the form of a spherical surface and which has the same direction of curvature as the first region and is concentric relative to this.
- 30 35 5. Control transmitter according to Claim 4, characterized in that a descending edge (47) is formed between the inner spherical region (46) and the said outer region (48) adjoining the latter.
- 40 45 6. Control transmitter according to one of Claims 1 to 5, characterized in that the rotary-angle transmitters can be adjusted from outside by means of knurled discs (54, 55).
7. Control transmitter according to one of Claims 1 to 6, characterized in that it is connected operatively via the rotary-angle transmitters (28) to proportional valves (57, 58) of a control slide valve (59).

#### Revendications

- 50 55 1. Transmetteur de commande notamment pour des soupapes ou distributeurs hydrauliques, comportant une tige de commande (16) montée par une articulation à rotule (17) dans un boîtier (10, 11) et qui peut se déplacer au moins suivant deux axes principaux en coopérant avec deux berceaux de commande (24, 25) perpendiculaires l'un à l'autre et qui sont montés pivotants dans le boîtier, l'un des paliers de chaque berceau de commande étant équipé d'un capteur d'angle de

rotation (28), notamment d'un potentiomètre, transmetteur caractérisé en ce que la tige de commande comporte un coulisseau (19) chargé par ressort dont le bord extérieur glisse sur un contour de boîtier (18A-18C) conique, bombé, ayant des pentes différentes, et la tige de commande comporte un piston coulissant (39) mobile en coulissement, chargé par un ressort (42), et qui s'appuie contre une plaque d'appui (14) solidaire du boîtier. 5

2. Transmetteur de commande selon la revendication 1, caractérisé en ce que l'articulation à rotule (17) se trouve dans un boîtier de commande (11) monté sur le boîtier (10) et ayant un premier prolongement carré (13) dans lequel sont réalisés les paliers (27, 34) des berceaux de commande et un second prolongement (18) intérieur avec le contour conique bombé (18A-18C) à forme de rotation. 10

3. Transmetteur de commande selon la revendication 1 et/ou 2, caractérisé en ce que les axes de rotation des berceaux de commande et de l'articulation à rotule (17) de la tige de commande sont situés dans le même plan. 15

4. Transmetteur de commande selon l'une des revendications 1 à 4, caractérisé en ce que la plaque d'appui (14) présente une zone centrale (46) en forme de surface de sphère dont le centre correspond au centre de rotation du palier (17) de la tige de commande (16), cette zone étant adjacente à une zone (48) également en forme de surface de sphère, concentrique à la précédente mais située plus bas, et ayant le même sens de courbure que la première zone, concentrique à celle-ci. 20

5. Transmetteur de commande selon la revendication 4, caractérisé en ce qu'entre la zone intérieure (46) sphérique et la zone extérieure (48) également sphérique, adjacente, il y a un bord descendant (47). 25

6. Transmetteur de commande selon l'une des revendications 1 à 5, caractérisé en ce que les capteurs d'angle de rotation se règlent de l'extérieur à l'aide de rondelles moletées (54, 55). 30

7. Transmetteur de commande selon l'une des revendications 1 à 6, caractérisé en ce qu'il coopère par les capteurs d'angle de rotation (28) avec les soupapes ou distributeurs proportionnels (57, 58) d'un distributeur à tiroir (59). 35

40

45

50

55

FIG. 1

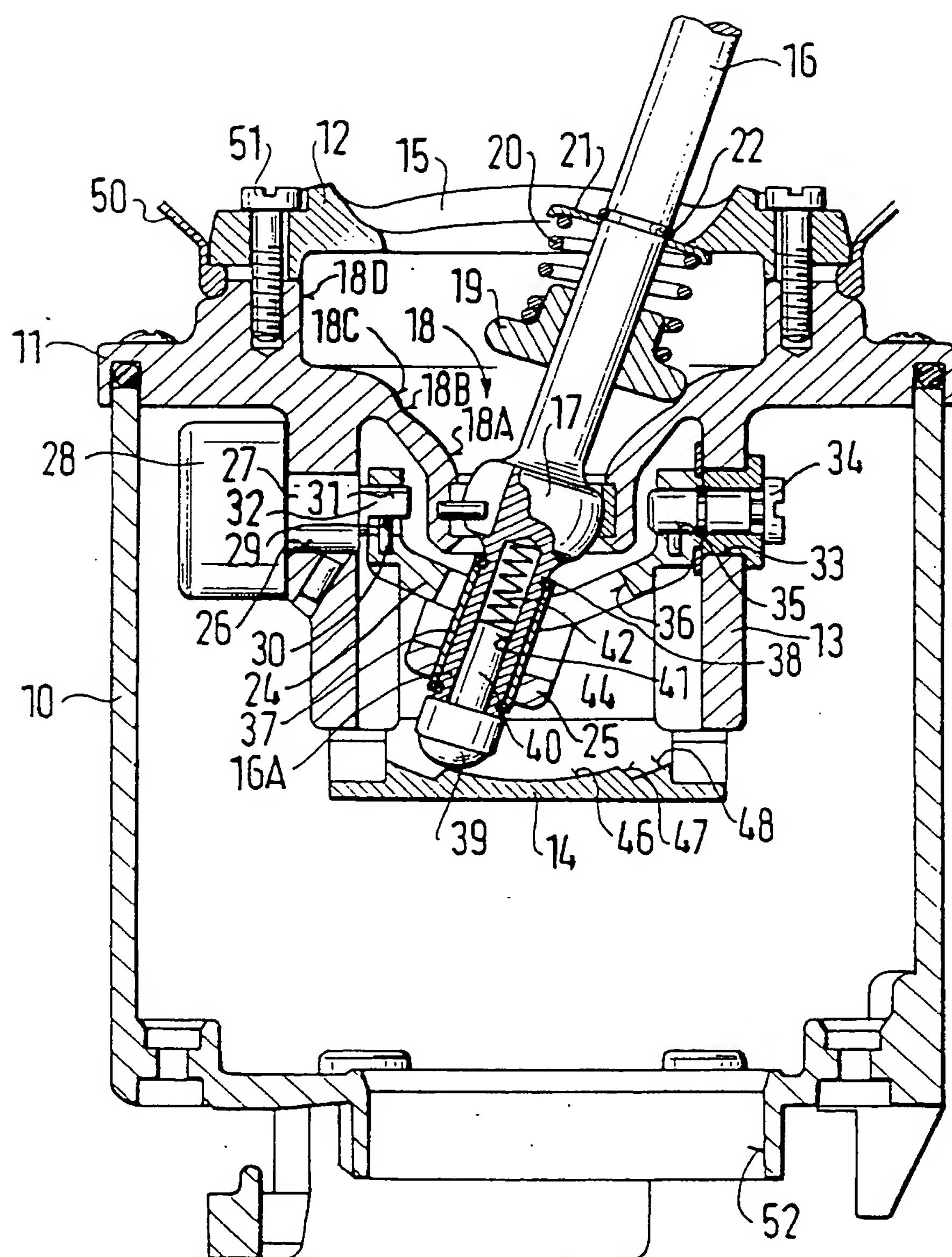
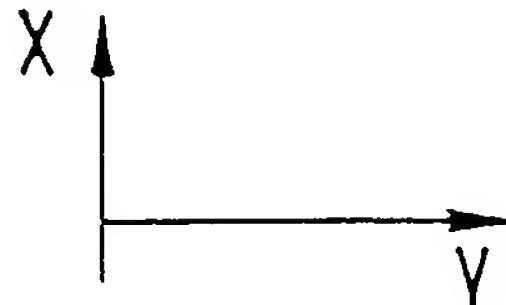


FIG. 2A

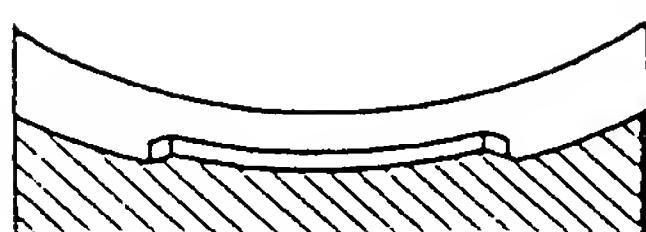


FIG. 2B

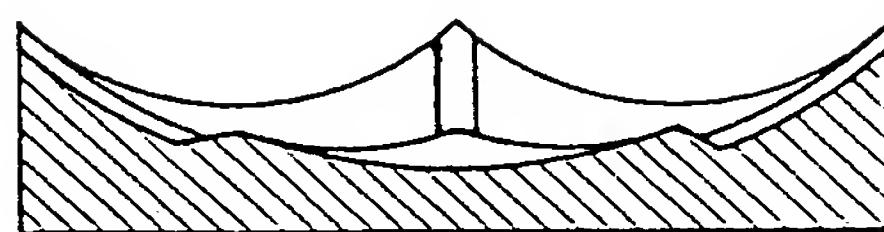


FIG. 2C

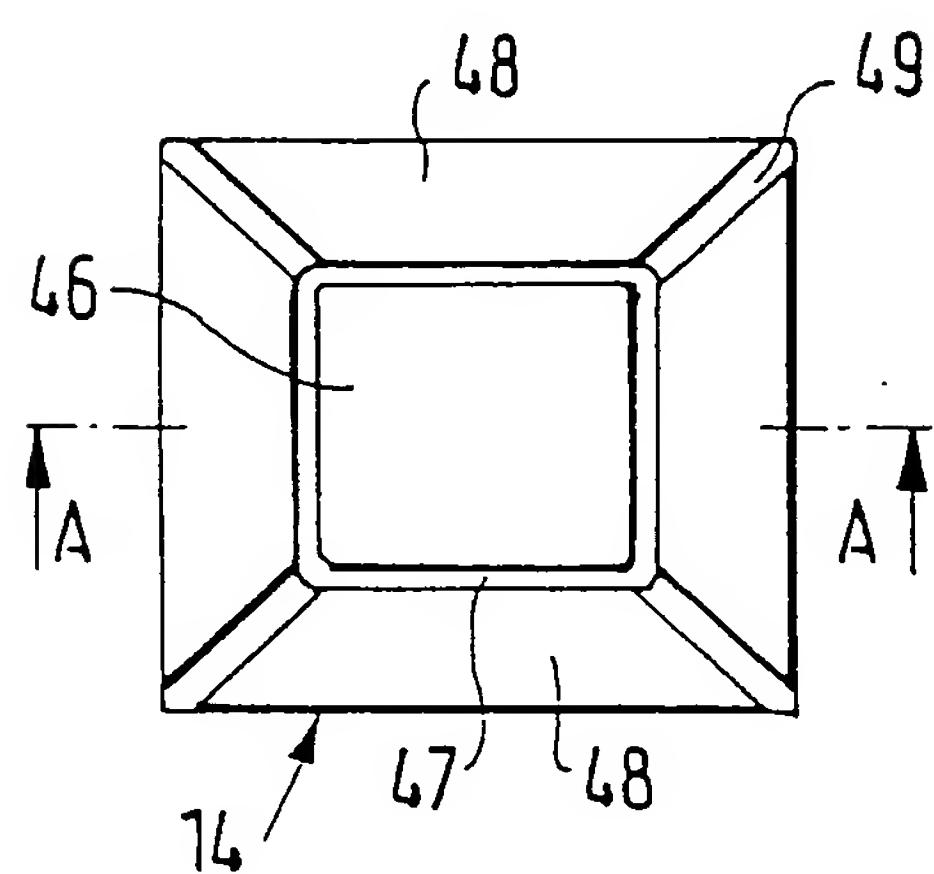


FIG. 2D

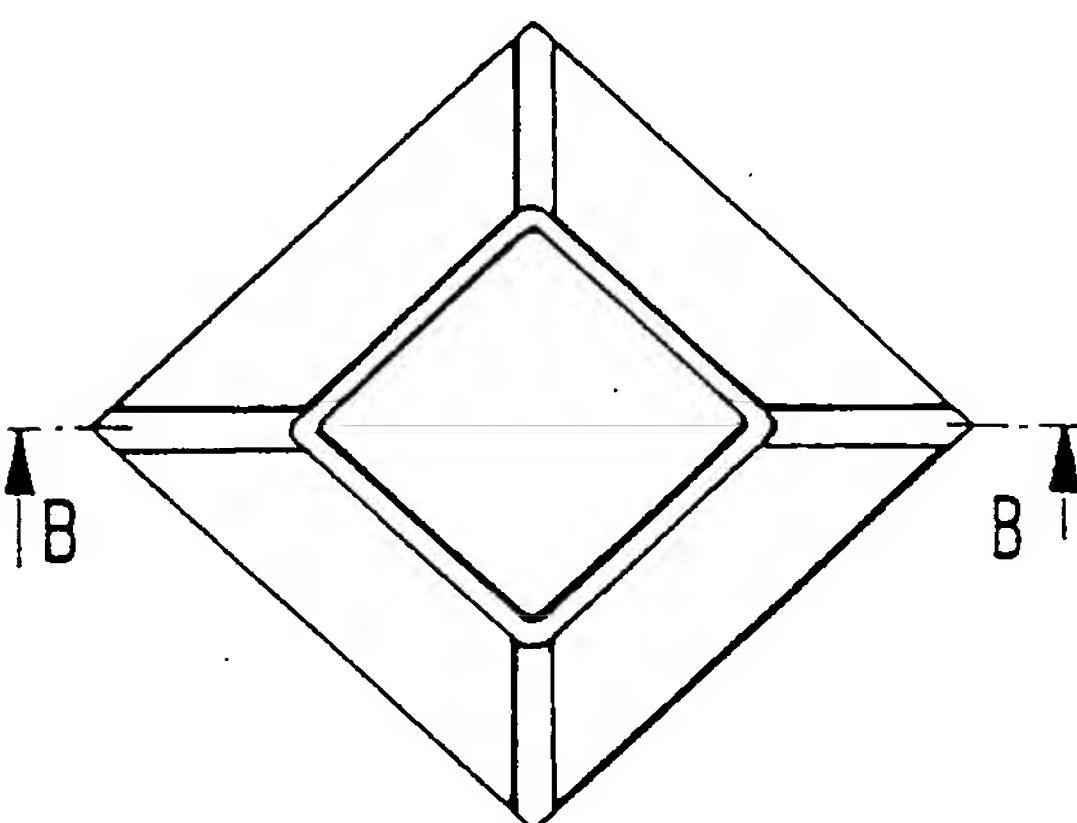


FIG. 3

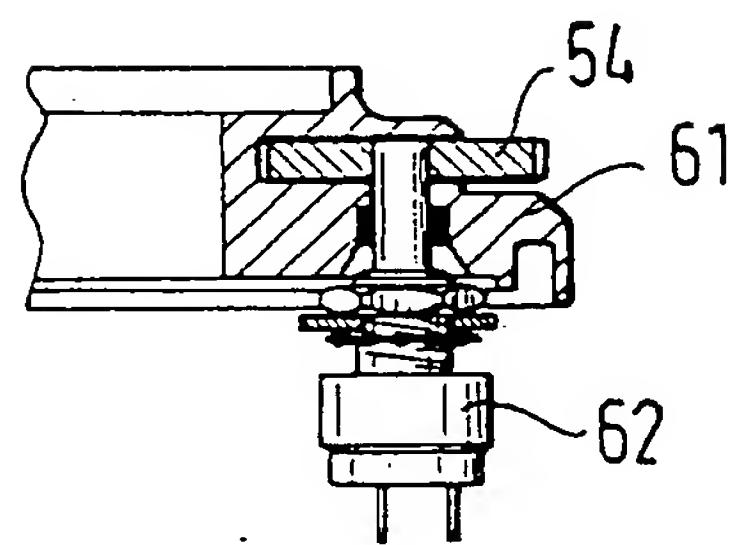


FIG. 4

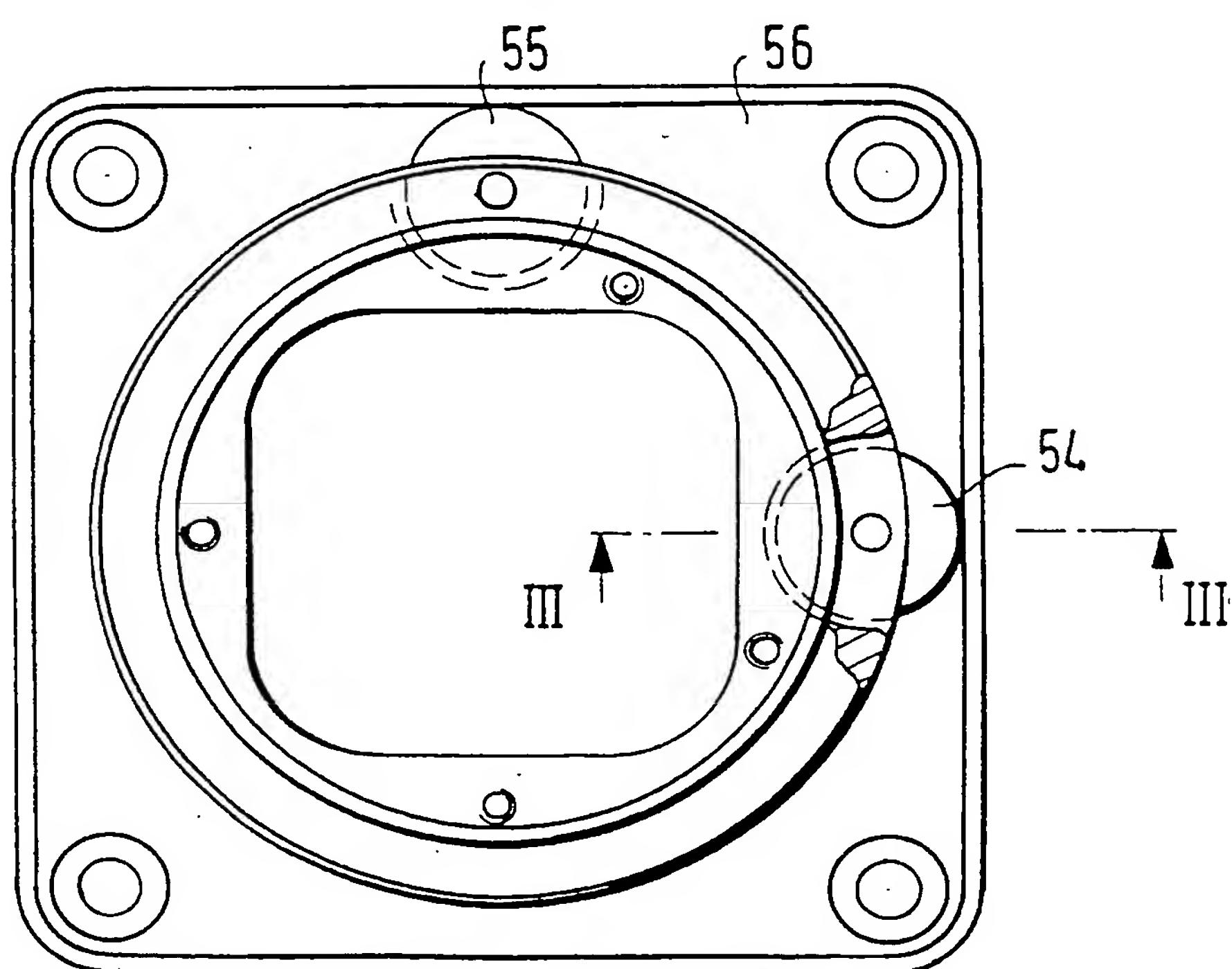


FIG. 5

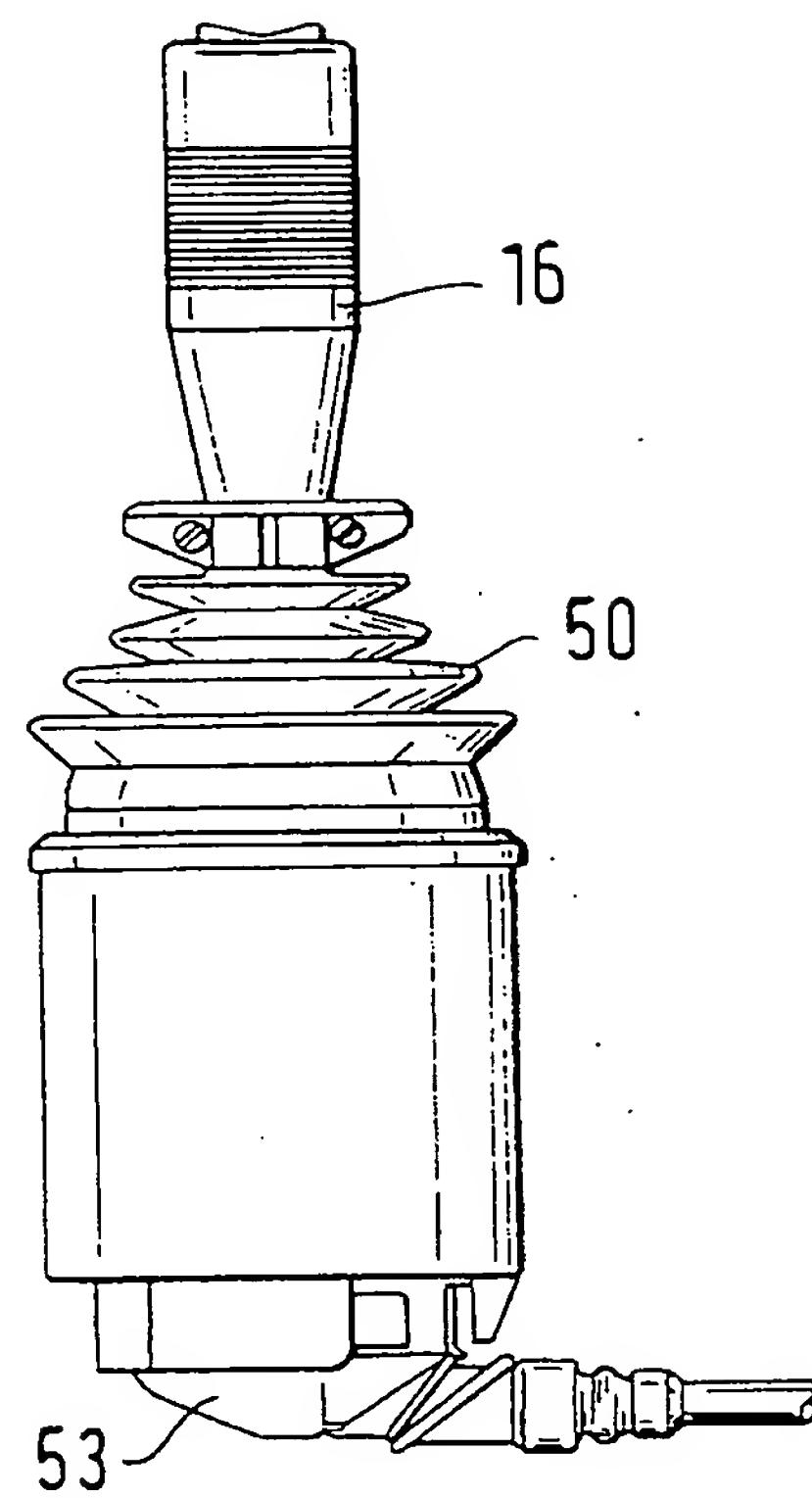


FIG. 6

